

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In Re U.S. Patent Application)

Applicant: Suzuki et al.)

Serial No.)

Filed: August 4, 2003)

For: MAGNETIC TRANSFER)

APPARATUS FOR)

ESTABLISHING MAGNETIC)

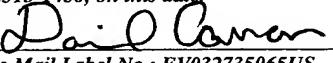
PATTERN ON MAGNETIC)

DISK)

Art Unit:)

I hereby certify that this paper is being deposited with the United States Postal Service as EXPRESS MAIL in an envelope addressed to: Mail Stop PATENT APPLICATION, Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450, on this date.

August 4, 2003
Date


Express Mail Label No.: EV032735065US

CLAIM FOR PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

Applicants claim foreign priority benefits under 35 U.S.C. § 119 on the basis of the foreign application identified below:

Japanese Patent Application No. 2002-225661, filed August 2, 2002

A certified copy of the priority document is enclosed.

Respectfully submitted,

GREER, BURNS & CRAIN, LTD.

By



Patrick G. Burns
Registration No. 29,367

August 4, 2003
300 South Wacker Drive
Suite 2500
Chicago, Illinois 60606
Telephone: 312.360.0080
Facsimile: 312.360.9315

JAPAN PATENT OFFICE

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

Data of Application: August 2, 2002
Application Number: JP2002-225661
[ST.10/C]:
Applicant(s): FUJITSU LIMITED

December 27, 2002
Commissioner, Japan Patent Office
Shin - ichiro Ota

2500.68250
312.360.0080

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 8月 2日

出願番号

Application Number:

特願2002-225661

[ST.10/C]:

[JP2002-225661]

出願人

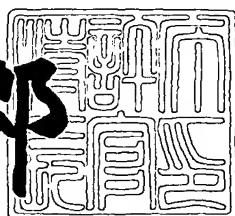
Applicant(s):

富士通株式会社

2002年12月27日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

太田 信一郎



出証番号 出証特2002-3102479

【書類名】 特許願
【整理番号】 0240406
【提出日】 平成14年 8月 2日
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G11B 5/86
【発明の名称】 磁気転写装置
【請求項の数】 5
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 鈴木 啓之
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 小森谷 均
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 中村 裕
【発明者】
【住所又は居所】 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号 富士通
株式会社内
【氏名】 平原 隆生
【特許出願人】
【識別番号】 000005223
【氏名又は名称】 富士通株式会社
【代理人】
【識別番号】 100105094
【弁理士】

【氏名又は名称】 山▲崎▼ 薫

【電話番号】 03-5226-0508

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 049618

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9803088

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁気転写装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 磁気ディスクを支持する支持機構と、規定のサーボパターンに基づき、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる強度で磁気ディスクに磁界を作用させる着磁機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【請求項2】 請求項1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作らせ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿って磁石の位置を検出する位置センサとを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【請求項3】 請求項1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、供給電力に基づき磁界を生成し、マスタ磁性体の窪み内に書き込み磁界を形成する電磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて供給電力の大きさを調整する磁界強度調整機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【請求項4】 請求項1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作らせ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に直交する垂直方向に磁石の変位を生み出す磁界強度調整機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【請求項5】 請求項1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪

みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作用させ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転を生み出す磁界強度調整機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、例えばハードディスク駆動装置（HDD）といった磁気記憶装置に組み込まれる磁気ディスクにサーボパターンを書き込む磁気転写装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

ハードディスク駆動装置（HDD）といった磁気ディスク駆動装置の分野では磁気転写装置は広く知られる。磁気転写装置の働きで磁気ディスクにはサーボパターンが下書きされる。その後、磁気ディスクはHDDに組み込まれる。HDDではサーボパターンに沿って磁気ヘッドが磁化を上書きする。このとき、磁気ヘッドはサーボパターンの下書きに基づき適切に位置決めされる。こうして明瞭なサーボパターンは確立される。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】

以上のような書き込み方法では、組み込みに先立って磁気ディスクにサーボパターンが下書きされなければ、明瞭なサーボパターンの確立にあたって磁気ヘッドは適切に位置決めされることはできない。その一方で、このように書き込みが繰り返されると、書き込みの手間や作業時間は増大してしまう。磁気転写装置だけで確実に明瞭なサーボパターンが確立されれば、書き込みの手間や作業時間は著しく縮小されることが予想される。

【0004】

本発明は、上記実状に鑑みてなされたもので、単独で磁気ディスク上に明瞭なサーボパターンを確立することができる磁気転写装置を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明によれば、磁気ディスクを支持する支持機構と、規定のサーボパターンに基づき、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる強度で磁気ディスクに磁界を作用させる着磁機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置が提供される。

【0006】

こういった磁気転写装置は、磁気ディスクの半径方向位置に応じて適切な強度で磁気ディスクに磁界を作用させることができる。磁気ディスクの表面では、半径方向位置に拘わらず均一な強度で磁化は確立されることができる。磁気ディスク上には、磁気転写装置単独で十分に明瞭なサーボパターンは確立されることができる。その結果、磁気ディスクが磁気記憶装置内に組み込まれた後に例えば電磁変換素子でサーボパターンに磁化が上書きされる必要はない。サーボパターンの書き込みの手間や作業時間は著しく縮小されることができる。

【0007】

着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作用させ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿って磁石の位置を検出する位置センサとを備えればよい。

【0008】

サーボパターンの書き込みにあって磁石は磁気ディスクの半径方向に移動する。磁石の半径方向位置は位置センサで検知される。したがって、磁石からマスタ磁性体に作用する磁界の強度は位置センサの検知信号に基づき調整されることができる。供給電流に基づき磁性を発揮する電磁石が磁石に用いられる場合には、磁界の強度の調整にあたって供給電力の大きさは調整されればよい。材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が磁石に用いられる場合には、磁界の強度の調整にあたって永久磁石とマスタ磁性体との距離が調整されればよい。

【0009】

マスタ磁性体の窪みは磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる。こういった広がりは窪み内で向き合う壁面同士の間隔すなわち書き込みギャップを増大させる。こうした書き込みギャップの増大は書き込み磁界の減少を招く。磁石から作用する磁界の大きさが書き込みギャップの増大に応じて増大すれば、窪み内の書き込み磁界の強度は磁気ディスクの半径方向位置に拘わらず一定に維持されることができる。こうして磁気ディスクの表面では均一に磁化は確立されることができる。磁気ディスクには明瞭なサーボパターンが確実に確立されることができる。

【0010】

こういった磁気転写装置は、位置センサで検出される磁石の位置に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転を生み出す磁界強度調整機構をさらに備えてもよい。

【0011】

例えばマスタ磁性体では、磁気ディスクの半径方向位置に応じて窪みと磁気ディスクの半径線との間で傾斜角は変化する。傾斜角の変化に応じて磁界強度調整機構は垂直軸回りに磁石の姿勢を変化させる。磁石の姿勢が磁気ディスクの半径線と窪みとの傾斜角に追従すれば、磁石から漏れ出る磁力線は最短距離で窪みを横切ることができる。窪み内には確実に最大値の書き込み磁界は形成されることができる。窪み内ではさらに高い精度で書き込み磁界の強度は調整されることができる。

【0012】

前述の支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、位置センサで検出される磁石の位置に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。

【0013】

一般に、磁気ディスクが一定の速度で回転すると、磁気ディスクの半径方向外側に向かうにつれて磁気ディスクと磁石との相対移動速度は上昇する。磁石からマスタ磁性体に作用する磁界には相対移動速度に起因して磁界強度の誤差（以下「磁界オフセット」という）が引き起こされる。この磁気転写装置では、制御機

構の働きで、磁気ディスクと磁石との相対移動速度は一定に維持されることがある。こうして全ての半径方向位置にわたって両者の相対移動速度が一定に維持されると、磁気ディスクの半径方向位置に拘わらず磁石の磁力線に対して磁界オフセットの影響は均一化されることができる。こうして磁気ディスクの表面では一層確実に磁化は均一化されることができる。相対移動速度が変化すると、磁界オフセットの影響で磁化の強さにばらつきが生じることが予想される。

【0014】

また、着磁機構は、前述のマスタ磁性体と、供給電力に基づき磁界を生成し、マスタ磁性体の窪み内に書き込み磁界を形成する電磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて供給電力の大きさを調整する磁界強度調整機構とを備えてもよい。

【0015】

こういった磁気転写装置では、磁気ディスクの半径方向外側に向かうにつれて電磁石の磁界は増強されることができる。内周側よりも外周側で窪みが周方向に大きく広がっても、その広がりに応じて電磁石の磁界の強度は強められることができる。こうして全ての半径方向位置で書き込み磁界の強度は均一化されることができる。この磁気転写装置では、前述と同様に、磁界強度調整機構の働きで、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに電磁石の回転が生み出されてもよい。しかも、支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。

【0016】

さらに、着磁機構は、前述のマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作用させ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に直交する垂直方向に磁石の変位を生み出す磁界強度調整機構とを備えてもよい。

【0017】

こういった磁気転写装置では、磁石の変位に基づき磁石とマスタ磁性体との距

離は調整されることがある。こういった距離の調整に基づき、磁気ディスクの半径方向外側に向かうにつれて磁石の磁界は増強されることがある。内周側よりも外周側で窪みが周方向に大きく広がっても、その広がりに応じて磁石の磁界の強度は強められることがある。こうして全ての半径方向位置で書き込み磁界の強度は均一化されることがある。この磁気転写装置では、前述と同様に、磁界強度調整機構の働きで、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転が生み出されてもよい。しかも、支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。ここで、磁石には、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が用いられてもよく、供給電流に基づき磁性を発揮する電磁石が用いられてもよい。

【0018】

さらにまた、着磁機構は、前述のマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作用させ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転を生み出す磁界強度調整機構とを備えてもよい。

【0019】

例えばマスタ磁性体では、磁気ディスクの半径方向位置に応じて窪みと磁気ディスクの半径線との間で傾斜角は変化する。傾斜角の変化に応じて磁界強度調整機構は垂直軸回りに磁石の姿勢を変化させる。磁石の姿勢が磁気ディスクの半径線と窪みとの傾斜角に追従すれば、磁石から漏れ出る磁力線は最短距離で窪みを横切ることができる。窪み内には確実に最大値の書き込み磁界は形成されることがある。窪み内では高い精度で書き込み磁界の強度は調整されることがある。ここで、磁石には、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が用いられてもよく、供給電流に基づき磁性を発揮する電磁石が用いられてもよい。前述と同様に、支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。

【0020】

さらにまた、着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる距離でマスタ磁性体に向き合わせられる1対の磁極とを備えてもよい。

【0021】

こういった磁気転写装置では、磁極とマスタ磁性体との距離に基づき、磁気ディスクの半径方向外側に向かうにつれてマスタ磁性体に作用する磁界は増強されることがある。内周側よりも外周側で窪みが周方向に大きく広がっても、その広がりに応じて磁界の強度は強められることがある。こうして全ての半径方向位置で書き込み磁界の強度は均一化されることがある。この磁気転写装置は、前述と同様に、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁極の回転を生み出す磁界強度調整機構をさらに備えてもよい。しかも、支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁極の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。磁極の構成にあたって、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が用いられてもよく、供給電流に基づき磁性を発揮する電磁石が用いられてもよい。

【0022】

さらにまた、着磁機構は、前述のマスタ磁性体と、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる距離で相互に向き合わせられる1対の磁極とを備えてもよい。

【0023】

こういった磁気転写装置では、磁極同士の距離に基づき、磁気ディスクの半径方向外側に向かうにつれてマスタ磁性体に作用する磁界は増強されることがある。内周側よりも外周側で窪みが周方向に大きく広がっても、その広がりに応じて磁界の強度は強められることがある。こうして全ての半径方向位置で書き込み磁界の強度は均一化されることがある。この磁気転写装置は、前述と同様に、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁極の回転を生み出す磁界強度調整機構をさらに備えてもよい。しかも、支持機構は、磁気ディスクを受け止める

回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁極の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。磁極に構成にあたって、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が用いられてもよく、供給電流に基づき磁性を発揮する電磁石が用いられてもよい。

【0024】

さらにまた、着磁機構は、前述のマスタ磁性体と、磁気ディスクの表面を含む1平面内で、少なくとも第1および第2方向に沿って磁力線を生成する1対の磁極とを備えてもよい。

【0025】

例えばマスタ磁性体では、磁気ディスクの半径方向位置に応じて窪みと磁気ディスクの半径線との間で傾斜角は変化する。磁極の間には傾斜角に応じて磁力線の向きは設定されることができる。磁気ディスクの半径線と窪みとの傾斜角が変化しても、磁極の姿勢の変化を伴わずに磁力線は最短距離で窪みを横切ることができる。窪み内には確実に最大値の書き込み磁界は形成されることがある。

【0026】

こういった磁極の実現にあたって、少なくとも一方の磁極には他方の磁極に向き合わせられる湾曲面が形成されればよい。こういった湾曲面に基づき磁極の間には磁力線は生成される。少なくとも第1および第2方向の間で連続的に磁力線の向きは変えられることができる。

【0027】

このとき、支持機構は、前述と同様に、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁極の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えてもよい。磁極の構成にあたって、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が用いられてもよく、供給電流に基づき磁性を発揮する電磁石が用いられてもよい。

【0028】

【発明の実施の形態】

以下、添付図面を参照しつつ本発明の一実施形態を説明する。

【0029】

図1は磁気記録媒体駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置（HDD）11の内部構造を概略的に示す。このHDD11は、例えば平たい直方体の内部空間を区画する箱形の筐体本体12を備える。収容空間には、記録媒体としての1枚以上の磁気ディスク13が収容される。磁気ディスク13はスピンドルモータ14の回転軸に装着される。スピンドルモータ14は例えば7200 rpmや10000 rpmといった高速度で磁気ディスク13を回転させることができる。筐体本体12には、筐体本体12との間で収容空間を密閉する蓋体すなわちカバー（図示されず）が結合される。

【0030】

収容空間にはヘッドアクチュエータ15がさらに収容される。このヘッドアクチュエータ15は、垂直方向に延びる支軸16に回転自在に支持されるアクチュエータブロック17を備える。アクチュエータブロック17には、支軸16から水平方向に延びる剛体のアクチュエータアーム18が規定される。アクチュエータアーム18は磁気ディスク13の表面および裏面ごとに配置される。アクチュエータブロック17は例えば鋳造に基づきアルミニウムから成型されればよい。

【0031】

アクチュエータアーム18の先端にはヘッドサスペンション19が取り付けられる。ヘッドサスペンション19は、アクチュエータアーム18の先端から前方に向かって延びる。周知の通り、ヘッドサスペンション19の前端には浮上ヘッドスライダ21が支持される。こうして浮上ヘッドスライダ21はアクチュエータブロック17に連結される。浮上ヘッドスライダ21は磁気ディスク13の表面に向き合わせられる。

【0032】

浮上ヘッドスライダ21にはいわゆる磁気ヘッドすなわち電磁変換素子（図示されず）が搭載される。この電磁変換素子は、例えば、スピナブルブ膜やトンネル接合膜の抵抗変化を利用して磁気ディスク13から情報を読み出す巨大磁気抵抗効果素子（GMR）やトンネル接合磁気抵抗効果素子（TMR）といった読み出し素子（図示されず）と、薄膜コイルパターンで生成される磁界を利用して磁気ディスク13に情報を書き込む薄膜磁気ヘッドといった書き込み素子（図示さ

れず) とで構成されればよい。

【0033】

浮上ヘッドスライダ21には、磁気ディスク13の表面に向かってヘッドサスペンション19から押し付け力が作用する。磁気ディスク13の回転に基づき磁気ディスク13の表面で生成される気流の働きで浮上ヘッドスライダ21には浮力が作用する。ヘッドサスペンション19の押し付け力と浮力とのバランスで磁気ディスク13の回転中に比較的に高い剛性で浮上ヘッドスライダ21は浮上し続けることができる。

【0034】

アクチュエータブロック17には例えばボイスコイルモータ(VCM)といった動力源22が接続される。この動力源22の働きでアクチュエータブロック17は支軸16回りで回転することができる。こうしたアクチュエータブロック16の回転に基づきアクチュエータアーム17およびヘッドサスペンション19の揺動は実現される。浮上ヘッドスライダ21の浮上中に、支軸16回りでアクチュエータアーム18が揺動すると、浮上ヘッドスライダ21は半径方向に磁気ディスク13の表面を横切ることができる。周知の通り、複数枚の磁気ディスク13が筐体本体12内に組み込まれる場合には、隣接する磁気ディスク13同士の間で2本のアクチュエータアーム18すなわち2つのヘッドサスペンション19が配置される。

【0035】

図2に示されるように、磁気ディスク13の表裏面には、磁気ディスク13の半径方向に沿って湾曲しつつ伸びる複数筋(例えば60本)のサーボセクタ領域23が規定される。サーボセクタ領域23にはサーボパターンが確立される。サーボパターンに書き込まれる磁気情報は浮上ヘッドスライダ21上の電磁変換素子で読み取られる。サーボパターンから読み出される情報に基づき浮上ヘッドスライダ21は磁気ディスク13の半径方向に位置決めされる。サーボパターンの詳細は後述される。サーボセクタ領域23の湾曲は電磁変換素子の移動経路に基づき設定される。

【0036】

隣接するサーボセクタ領域23の間にはデータ領域24が確保される。磁気ディスク13の回転中に磁気ディスク13の半径方向に浮上ヘッドスライダ21が位置決めされると、浮上ヘッドスライダ21上の電磁変換素子は所定の1記録トラック上を辿り続けることができる。電磁変換素子の書き込み素子は記録トラックに沿ってデータ領域24に情報を書き込む。同様に、電磁変換素子の読み出し素子は、データ領域24の記録トラックに書き込まれるビットデータ列を読み取る。

【0037】

各サーボセクタ領域23には、例えば図3に示されるように、所定のサーボパターン25が形成される。このサーボパターン25は、例えば、磁気ディスク13の半径線に沿って延びる複数筋の基準磁化領域26と、規定の交差角 α で半径線に交差する傾斜方向に沿って延びる複数筋の位相差磁化領域27とを備える。基準磁化領域26や位相差磁化領域27では磁気ディスク13の周方向CRに沿って規定の向きに磁化が確立される。これら基準磁化領域26および位相差磁化領域27の周囲では規定の向きに反対向きに磁化が確立される。ここでは、例えば基準磁化領域26や位相差磁化領域27の上流側輪郭線26a、27aで磁化方向は突き合わせられる。反対に、基準磁化領域26や位相差磁化領域27の下流側輪郭線26b、27bで磁化方向は相反する。「上流」や「下流」は、磁気ディスク13の回転中に規定される浮上ヘッドスライダ21の走行方向を基準に定義される。

【0038】

個々の基準磁化領域26では、磁気ディスク13の周方向に沿って上流側輪郭線26aおよび下流側輪郭線26bの間隔は均一値CLに設定される。しかも、隣接する基準磁化領域26同士の間隔は均一値CLに設定される。したがって、電磁変換素子の読み出し素子が周方向CRに基準磁化領域26上を通過すると、読み出し素子から読み出される再生信号には均一な時間間隔で最大ピーク値および最小ピーク値が交互に現れる。パルス信号は生成される。各ピーク値は1単位の記録トラック群28に対して同一タイミングで現れる。ここで、記録トラック群28の1単位には複数本（例えば4本）の記録トラック28a～28dが含ま

れる。

【0039】

同様に、個々の位相差磁化領域27では、磁気ディスク13の周方向CRに沿って上流側輪郭線27aおよび下流側輪郭線27bの間隔は均一値CLに設定される。しかも、隣接する位相差磁化領域27同士の間隔は均一値CLに設定される。したがって、電磁変換素子の読み出し素子が周方向CRに位相差磁化領域27上を通過すると、読み出し素子から読み出される再生信号には均一な時間間隔で最大ピーク値および最小ピーク値が交互に現れる。パルス信号は生成される。ただし、各ピーク値は、1記録トラック群28に含まれる個々の記録トラック28a～28dに対して異なるタイミング（位相）で現れる。こうしたタイミング（位相）のずれに基づき1記録トラック群28内で個々の記録トラック28a～28dは識別することができる。例えば、1記録トラック群28に4本の記録トラック28a～28dが含まれる場合には、隣接する記録トラック28a～28d同士の間に $\pi/2$ の位相ずれが生成される。

【0040】

図3および図4から明らかなように、均一値CLはサーボパターン25の半径方向位置に基づき決定される。すなわち、基準磁化領域26や位相差磁化領域27では、磁気ディスク13の回転中心からの距離rに比例して均一値CLは設定される。したがって、磁気ディスク13の内周側では比較的に小さな均一値L1は設定される。その一方で、磁気ディスク13の外周側では比較的に大きな均一値L2は設定される。その結果、磁気ディスク13の中心から外縁に向かうにつれて、位相差磁化領域27の傾斜方向を決定する交差角 α は増大していく。このように均一値CLが設定されると、磁気ディスク13の半径方向位置に拘わらず、基準磁化領域26や位相差磁化領域27上を通過する電磁変換素子の再生信号では特定の時間間隔で各ピーク値は現れる。

【0041】

いま、磁気ディスク13の回転中にサーボパターン25からパルス信号が読み出される場面を想定する。まず、電磁変換素子は目標の1記録トラック群28に対して位置決めされる。続いて、電磁変換素子は、当該1記録トラック群28中

から1記録トラックに位置決めされる。このとき、基準磁化領域26で生成されるパルス信号と、位相差磁化領域27で生成されるパルス信号との時間間隔が検出される。例えば図3や図4から明らかなように、1記録トラック群28内で最内周記録トラック28aが選択される場合には、基準磁化領域26から位相差磁化領域27にわたって均一な時間間隔($=2\pi$)で最大ピーク値および最小ピーク値は繰り返される。そういった再生信号が検出された時点で電磁変換素子の位置決めは完了する。最内周記録トラック28aの外周側に隣接する内周寄り記録トラック28bが選択される場合には、基準磁化領域26と位相差磁化領域27との間に($2\pi+\pi/2$)の時間間隔が確保されればよい。そういった再生信号が検出された時点で電磁変換素子の位置決めは完了する。同様に、内周寄り記録トラック28bの外周側に隣接する外周寄り記録トラック28cが選択される場合には、基準磁化領域26と位相差磁化領域27との間に(3π)の時間間隔が確保されればよい。最外周記録トラック28dが選択される場合には、基準磁化領域26と位相差磁化領域27との間に($3\pi+\pi/2$)の時間間隔が確保されればよい。

【0042】

図5は、以上のようなサーボパターン25の確立にあたって利用される磁気転写装置31を概略的に示す。本発明の第1実施形態に係る磁気転写装置31は、磁気ディスク32を支持する支持機構33を備える。支持機構33では、例えば鉛直方向に延びる回転駆動軸34に磁気ディスク32は受け止められる。磁気ディスク32は回転駆動軸34の回転に伴い任意の水平面内で回転することができる。

【0043】

支持機構33には着磁機構35が関連付けられる。この着磁機構35は、電流の供給に応じて磁界を生成する電磁石36を備える。周知の通りに、電磁石36は、磁性コア37と、磁性コア37に巻き付けられるコイル(図示されず)とから構成されればよい。磁気ディスク32が回転駆動軸34に装着されると、電磁石36は、磁性コア37の両端すなわち1対の磁極37a、37bで磁気ディスク32の表面に向き合わせられる。磁極37a、37b同士を行き交う磁力線に

基づき磁界は生成される。

【0044】

電磁石36には変位機構38が連結される。この変位機構38は、例えば鉛直方向に延びる回転軸回りで電磁石36を回転自在に支持する支持部材39と、支持部材39の水平移動を案内するガイドレール41とを備える。電磁石36の回転は例えば支持部材39に組み込まれる電動モータやギアの働きに基づき生み出されればよい。磁気ディスク32が回転駆動軸34に装着されると、電磁石36は、磁気ディスク32の表面に直交する回転軸回りで姿勢を変化させることができる。

【0045】

支持部材39の移動は、例えばラックおよびピニオンで構成される駆動機構の働きで生み出されればよい。支持部材39の移動量は、例えばピニオンに連結される電動モータの回転量に基づき決定することができる。ガイドレール41に沿って支持部材39が移動すると、回転駆動軸34の中心を通過する1直線に沿って電磁石36の水平移動は生み出される。磁気ディスク32が回転駆動軸34に装着されると、変位機構38の働きで電磁石36は磁気ディスク32の半径線に沿って水平移動することができる。

【0046】

着磁機構35には制御回路42が接続される。この制御回路42には、ガイドレール41に案内される支持部材39の動きを制御する変位制御回路43や、支持部材39に対して回転軸回りで電磁石36の姿勢を制御する角度制御回路44が組み込まれる。変位制御回路43は、例えば変位機構38に組み込まれる電動モータに所定の電気信号を供給する。角度制御回路44は、例えば支持部材39に組み込まれる電動モータに所定の電気信号を供給する。これらの制御回路43、44は所定の処理プログラムに従って支持部材39の動きや電磁石36の姿勢を制御する。

【0047】

同様に、制御回路42には、電磁石36に供給される電流の大きさや向きを制御する電流制御回路45や、磁気ディスク32すなわち回転駆動軸34の回転速

度を制御する回転制御回路46が組み込まれる。回転制御回路46は、例えば回転駆動軸34に連結されるスピンドルモータ（図示されず）に所定の電気信号を供給する。これらの制御回路45、46は所定の処理プログラムに従って電流の大きさや向き、回転駆動軸34の回転速度を制御する。

【0048】

電磁石36には位置センサ47が関連付けられる。この位置センサ47は、ガイドレール41に沿って変位する電磁石36の位置を検出する。すなわち、磁気ディスク32が回転駆動軸34に装着されると、位置センサ47の働きで、磁気ディスク32の半径方向に沿って電磁石36の位置は特定されることができる。位置センサ47は、電磁石36の半径方向位置を特定する検知信号を出力する。出力された検知信号は電流制御回路45や回転制御回路46に送り込まれる。ここで、位置センサ47は、直接的に電磁石36の位置を検出してもよく、電磁石36の変位を生み出す変位機構38の動きに基づき電磁石36の位置を検出してもよい。その他、電磁石36の位置の検出にあたってはいかなる手法が用いられてもよい。

【0049】

サーボパターン25の書き込みにあたって着磁機構35にはマスタ磁性体48が組み込まれる。このマスタ磁性体48は、回転駆動軸34に装着された磁気ディスク32の表面に重ね合わせられる。図6に示されるように、マスタ磁性体48の表面には、基準磁化領域26の形状を反映する第1窪み49と、位相差磁化領域27の形状を反映する第2窪み51とが形成される。磁気ディスク32の表面にマスタ磁性体48が重ね合わせられると、マスタ磁性体48は、第1および第2窪み49、51の周囲すなわち接触面52で満遍なく磁気ディスク32の表面に接触する。第1および第2窪み49、51の形状は各基準磁化領域26や各位相差磁化領域27のそれを反映することから、第1および第2窪み49、51は磁気ディスク32の内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる。しかも、第2窪み51の傾斜方向は位相差磁化領域27の傾斜方向を反映する。したがって、第1および第2窪み49、51の間には、前述と同様に、磁気ディスク32の外縁に向かうにつれて増大する交差角 α が規定される。

【0050】

いま、磁気ディスク32にサーボパターン25が書き込まれる場面を想定する。まず、支持機構33の回転駆動軸34に真っ新たな磁気ディスク32が装着される。磁気ディスク32の表面では全く磁化は確立されていない。電磁石36は変位機構38の働きで例えば磁気ディスク32の最内周位置に位置決めされる。この位置決めにあたって変位機構38には変位制御回路43から指令信号が供給される。

【0051】

続いて、回転制御回路46から供給される指令信号に基づき回転駆動軸34は回転し始める。磁気ディスク32は回転する。磁気ディスク32の回転速度は例えば60 rpm程度に設定されればよい。電流制御回路45は電磁石36に電流を供給し始める。

【0052】

電磁石36に電流が供給されると、例えば図7に示されるように、電磁石36の磁極37a、37b同士の間には磁気ディスク32の周方向に沿って磁力線54が生成される。磁力線54の働きで磁気ディスク32上では前述の規定の向きと反対向きに磁化55は確立される。磁気ディスク32の回転は持続されると同時に、変位機構38の働きで電磁石36は半径方向に沿って磁気ディスク32の外縁に向かって移動する。こうして磁気ディスク32の表面では全面にわたって画一的に磁化55は確立される。

【0053】

このとき、回転駆動軸34では、電磁石36が半径方向外側に向かうにつれて回転速度は減速されてもよい。電磁石36の半径方向位置は位置センサ47で検知される。回転制御回路46は位置センサ47の検知信号に基づき回転駆動軸34の回転速度を制御する。こうした減速に基づき磁気ディスク32と電磁石36との相対移動速度は一定に維持されることができる。全ての半径方向位置にわたって両者の相対移動速度が一定に維持されると、磁気ディスク32の半径方向位置に拘わらず電磁石36の磁力線54に対して磁界オフセットの影響は均一化されることができる。磁気ディスク32の表面では一面に均一に磁化55は確立さ

れることができる。相対移動速度が変化すると、磁界オフセットの影響で磁化の強さにばらつきが生じることが予想される。

【0054】

その後、磁気ディスク32の表面にはマスタ磁性体48が重ね合わせられる。電磁石36は変位機構38の働きで再び磁気ディスク32の最内周位置に位置決めされる。続いて回転駆動軸34は回転し始める。磁気ディスク32は回転する。磁気ディスク32の回転速度は、前述と同様に、例えば60 rpm程度に設定されればよい。

【0055】

電磁石36には前述とは反対向きに電流が供給される。電磁石36の磁極37a、37b同士の間には、図8に示されるように、周方向に沿って反対向きに磁力線56が生成される。磁力線56の影響下でマスタ磁性体48の窪み49、51には書き込み磁界が形成される。したがって、窪み49、51で露出する磁気ディスク32の表面では磁力線56の働きで磁化57が上書きされる。その結果、周方向に沿って前述の規定の向きに磁化57が確立される。その一方で、窪み49、51の周囲ではマスタ磁性体48と磁気ディスク32とは完全に接触する。この接触に基づき磁界の形成は阻止される。窪み49、51の周囲で磁化57の確立は阻止される。窪み49、51の周囲では最初の磁化55は維持される。

【0056】

電磁石36は磁気ディスク32の半径方向に沿って移動する。電磁石36の半径方向位置は位置センサ47で検知される。電流制御回路45は、位置センサ47の検知信号に基づき、電磁石36に供給する電流の大きさを調整する。こうした調整に基づき窪み49、51内の書き込み磁界の強度は磁気ディスク32の半径方向位置に拘わらず一定に維持することができる。

【0057】

前述のように、窪み49、51の形状は基準磁化領域26や位相差磁化領域27の形状を反映する。図9に示されるように、窪み49、51は磁気ディスク32の内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる。こういった広がりは窪み49、51内で向き合う壁面同士の間隔すなわち書き込みギャップを増大させる。こ

うした書き込みギャップの増大は書き込み磁界の減少を招く。書き込みギャップの増大に応じて電磁石36に供給される電流が増大すれば、窪み49、51内の書き込み磁界の強度は磁気ディスク32の半径方向位置に拘わらず一定に維持されることができる。こうして磁気ディスク32の表面では基準磁化領域26や位相差磁化領域27で均一に磁化57は確立されることができる。電磁石36に供給される電流の大きさや窪み49、51内の書き込み磁界の強さは実測に基づき決定されてもよく所定の計算式に基づき決定されてもよい。

【0058】

同時に、角度制御回路44は、位置センサ47の検知信号に基づき電磁石36の姿勢を調整してもよい。こうした調整によれば、窪み49、51内ではさらに高い精度で書き込み磁界の強度は調整されることができる。前述のように、窪み49、51の形状は基準磁化領域26や位相差磁化領域27の形状を反映する。基準磁化領域26に対応する第1窪み49は磁気ディスク32の半径線に対して傾斜角を変化させる。しかも、位相差磁化領域27に対応する第2窪み51の傾斜方向は磁気ディスク32の内周側よりも外周側で交差角 α を増大させる。基準磁化領域26に対応する第1窪み49に対して交差角 α は大きく広がっていく。図10に示されるように、電磁石36の姿勢が磁気ディスク32の半径線58と窪み49、51との傾斜角 β に追従すれば、磁力線56は最短距離で窪み49、51を横切ることができる。窪み49、51内には確実に最大値の書き込み磁界は形成されることができる。ここでは、まず、最内周から最外周に向かって電磁石36が移動する間に基準磁化領域26の傾斜角 β に合わせて電磁石36の姿勢は制御される。続いて、再び最内周から最外周に向かって電磁石36が移動する間に位相差磁化領域27の傾斜角 β に合わせて電磁石36の姿勢は制御される。

【0059】

しかも、回転駆動軸34では、前述と同様に、電磁石36が半径方向外側に向かうにつれて回転速度は減速されてもよい。電磁石36の半径方向位置は位置センサ47で検知される。回転制御回路46は位置センサ47の検知信号に基づき回転駆動軸34の回転速度を制御する。こうした減速に基づき磁気ディスク32と電磁石36との相対移動速度は一定に維持されることがある。全ての半径方

向位置にわたって両者の相対移動速度が一定に維持されると、磁気ディスク32の半径方向位置に拘わらず電磁石36の磁力線56に対して磁界オフセットの影響は均一化されることができる。

【0060】

以上のように、前述の磁気転写装置31によれば、磁気ディスク32の表面では基準磁化領域26や位相差磁化領域27で確実に均一な強さの磁化57は確立することができる。磁気ディスク32上には、磁気転写装置31単独で十分に明瞭なサーボパターン25は確立されることができる。その結果、磁気ディスク32がHDD11内に組み込まれた後に電磁変換素子でサーボパターン25に磁化が上書きされる必要はない。サーボパターン25の書き込みの手間や作業時間は著しく縮小されることができる。

【0061】

図11は本発明の第2実施形態に係る磁気転写装置31aを概略的に示す。この第2実施形態では、変位機構38の働きで電磁石36の上下動は許容される。電磁石36の上下動は、例えば支持部材39に組み込まれるラックおよびピニオン、電動モータなどで実現されればよい。この磁気転写装置31aでは、磁気ディスク32が回転駆動軸34に装着されると、電磁石36は、磁気ディスク32の表面に直交する垂直方向に変位することができる。このとき、制御回路42には、そういった電磁石36の垂直変位を制御する垂直変位制御回路61が組み込まれる。この垂直変位制御回路61は所定の処理プログラムに従って電磁石36の垂直変位を制御する。垂直変位制御回路61には位置センサ47の検知信号が供給される。図中、前述の第1実施形態と均等な構成には同一の参照符号が付される。

【0062】

この第2実施形態では、電磁石36とマスタ磁性体48との距離に基づき窪み49、51内の書き込み磁界の強度は調整されることができる。すなわち、電磁石36が垂直方向に沿ってマスタ磁性体48から離れれば離れるほど窪み49、51内の書き込み磁界は弱まっていく。したがって、電磁石36が磁気ディスク32の半径方向外側に向かうにつれて、電磁石36はマスタ磁性体48に接近す

ればよい。ここでは、電磁石36に供給される電流の大きさは一定に維持されればよい。その他、着磁機構35には、こういった電磁石36に代えて、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が組み込まれてもよい。

【0063】

図12は本発明の第3実施形態に係る磁気転写装置31bを概略的に示す。この第3実施形態では、磁気ディスク32の回転中心から外縁に至る長尺の電磁石62が着磁機構35に組み込まれる。この電磁石62は、磁気ディスク32の半径方向位置に応じて異なる距離でマスタ磁性体48に向き合わせられる1対の磁極62a、62bを備える。電磁石62では、磁気ディスク32の半径方向外側に向かうにつれて磁極62a、62bはマスタ磁性体48に接近する。こうして磁気ディスク32の半径方向外側に向かうにつれて窪み49、51内の書き込み磁界は弱められていく。電磁石62に供給される電流の大きさは一定に維持されればよい。こういった構成によれば、支持部材39はガイドレール41に沿って水平移動する必要はなく、しかも、位置センサ47で半径方向に沿って電磁石62の位置が検知される必要もない。磁気転写装置31bの構造は簡素化される。その他、着磁機構35には、こういった電磁石62に代えて、材料固有の性質に基づき磁性を発揮する永久磁石が組み込まれてもよい。電磁石62の磁極62a、62bは、必ずしも平面でマスタ磁性体48に向き合わせられる必要はなく、所定の湾曲面でマスタ磁性体48に向き合わせられてもよい。湾曲面の形状は、各半径方向位置で要求されるマスタ磁性体48および磁極62a、62bの距離に基づき設定されればよい。いずれの場合でも、磁極62a、62b同士との間には磁気ディスク32の半径方向にわたって均一な間隔が確立されればよい。図中、前述の第1および第2実施形態と均等な構成には同一の参照符号が付される。

【0064】

こういった磁気転写装置31bでは、例えば図13に示されるように、磁気ディスク32の半径方向位置に応じて磁極62a、62b同士の間隔が増大してもよい。こういった構成によれば、電磁石62は単純に水平姿勢でマスタ磁性体48に向き合わせられることができる。磁気転写装置31bの構造はさらに簡素化

される。

【0065】

図14は本発明の第4実施形態に係る磁気転写装置31cを概略的に示す。この第4実施形態では、前述の第1および第2実施形態と同様に、電磁石63は、ガイドレール41に案内される支持部材39に支持される。ただし、電磁石63は、鉛直方向に延びる回転軸回りに相対回転不能に支持部材39に取り付けられる。図中、前述の第1および第2実施形態と均等な構成には同一の参照符号が付される。

【0066】

図15に示されるように、電磁石63は磁気ディスク32の半径方向に沿って並列する1対の第1および第2磁極64、65を備える。第1磁極64には、任意の曲率で湾曲する湾曲面64aが形成される。第2磁極65には、同様に、任意の曲率で湾曲する湾曲面65aが形成される。湾曲面64a、65a同士は例えば等間隔で向き合わせられる。第1および第2磁極64、65の間には、磁気ディスク32の表面を含む平面内で多数の方向に磁力線66が生成される。こういった電磁石63によれば、その全体にわたって曲率中心を通る直線に沿って磁力線66は生成されることができる。したがって、前述のように磁気ディスク32の半径線と窪み49、51との傾斜角 β が変化しても、電磁石63の姿勢の変化を伴わずに磁力線66は最短距離で窪み49、51を横切ることができる。しかも、磁気ディスク32の半径方向に沿って1度だけ電磁石63が移動すれば、窪み49、51の傾斜角 β に拘わらず基準磁化領域26および位相差磁化領域27で十分な強度の磁化は確立されることができる。その他、着磁機構35には、こういった電磁石63に代えて、材料固有の性質に基づき磁性を發揮する永久磁石が組み込まれてもよい。

【0067】

(付記1) 磁気ディスクを支持する支持機構と、規定のサーボパターンに基づき、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる強度で磁気ディスクに磁界を作用させる着磁機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0068】

(付記2) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作らせ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿って磁石の位置を検出する位置センサとを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0069】

(付記3) 付記2に記載の磁気転写装置において、位置センサで検出される磁石の位置に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転を生み出す磁界強度調整機構をさらに備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0070】

(付記4) 付記3に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、位置センサで検出される磁石の位置に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0071】

(付記5) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、供給電力に基づき磁界を生成し、マスタ磁性体の窪み内に書き込み磁界を形成する電磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて供給電力の大きさを調整する磁界強度調整機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0072】

(付記6) 付記5に記載の磁気転写装置において、前記磁界強度調整機構は、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに電磁石の回転を生み出すことを特徴とする磁気転写装置。

【0073】

(付記7) 付記6に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った電磁石の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0074】

(付記8) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作らせ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に直交する垂直方向に磁石の変位を生み出す磁界強度調整機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0075】

(付記9) 付記8に記載の磁気転写装置において、前記磁界強度調整機構は、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転を生み出すことを特徴とする磁気転写装置。

【0076】

(付記10) 付記9に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0077】

(付記11) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、少なくともマスタ磁性体に向かって磁界を作らせ、窪み内に書き込み磁界を形成する磁石と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁石の回転を生み出す磁界強度調整機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0078】

(付記12) 付記11に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁石の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0079】

(付記13) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる距離でマスタ磁性体に向き合わせられる1対の磁極とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0080】

(付記14) 付記13に記載の磁気転写装置において、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁極の回転を生み出す磁界強度調整機構をさらに備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0081】

(付記15) 付記14に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁極の回転に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0082】

(付記16) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、磁気ディスクの半径方向位置に応じて異なる距離で相互に向き合わせられる1対の磁極とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0083】

(付記17) 付記16に記載の磁気転写装置において、磁気ディスクの表面に交差する回転軸回りに磁極の回転を生み出す磁界強度調整機構をさらに備える

ことを特徴とする磁気転写装置。

【0084】

(付記18) 付記17に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁極の回転に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0085】

(付記19) 付記1に記載の磁気転写装置において、前記着磁機構は、サーボパターンに対応する輪郭で規定される接触面で磁気ディスクに接触し、接触面同士の間で、磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる窪みを区画するマスタ磁性体と、磁気ディスクの表面を含む1平面内で、少なくとも第1および第2方向に沿って磁力線を生成する1対の磁極とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0086】

(付記20) 付記19に記載の磁気転写装置において、少なくとも一方の磁極には、他方の磁極に向き合わせられる湾曲面が形成されることを特徴とする磁気転写装置。

【0087】

(付記21) 付記20に記載の磁気転写装置において、前記支持機構は、磁気ディスクを受け止める回転駆動軸と、磁気ディスクの半径方向に沿った磁極の変位に応じて回転駆動軸の回転速度を変化させる制御機構とを備えることを特徴とする磁気転写装置。

【0088】

【発明の効果】

以上のように本発明によれば、単独で磁気ディスク上に明瞭なサーボパターンを確立することができる磁気転写装置は提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】 磁気記録媒体駆動装置の一具体例すなわちハードディスク駆動装置(HDD)の構造を概略的に示す平面図である。

【図2】 磁気記録媒体すなわち磁気ディスクの構造を概略的に示す部分拡

大平面図である。

【図3】 磁気ディスクの内周側で確立されるサーボトラックの様子を概略的に示す概念図である。

【図4】 磁気ディスクの外周側で確立されるサーボトラックの様子を概略的に示す概念図である。

【図5】 本発明の第1実施形態に係る磁気転写装置の構造を概略的に示す斜視図である。

【図6】 マスタ磁性体の構造を概略的に示す部分拡大斜視図である。

【図7】 磁気ディスクに真っ先に確立される磁化の様子を概略的に示す概念図である。

【図8】 マスタ磁性体の窪み内で確立される磁化の様子を概略的に示す概念図である。

【図9】 磁気ディスクの内周側および外周側で窪み内に確立される書き込み磁界の様子を概略的に示す概念図である。

【図10】 磁気ディスクの半径線と窪みとの傾斜角に基づき制御される書き込み磁界すなわち磁極の様子を概略的に示す概念図である。

【図11】 本発明の第2実施形態に係る磁気転写装置の構造を概略的に示す斜視図である。

【図12】 本発明の第3実施形態に係る磁気転写装置の構造を概略的に示す斜視図である。

【図13】 一変形例に係る電磁石を概略的に示す拡大平面図である。

【図14】 本発明の第4実施形態に係る磁気転写装置の構造を概略的に示す斜視図である。

【図15】 磁極の構造を概略的に示す概念図である。

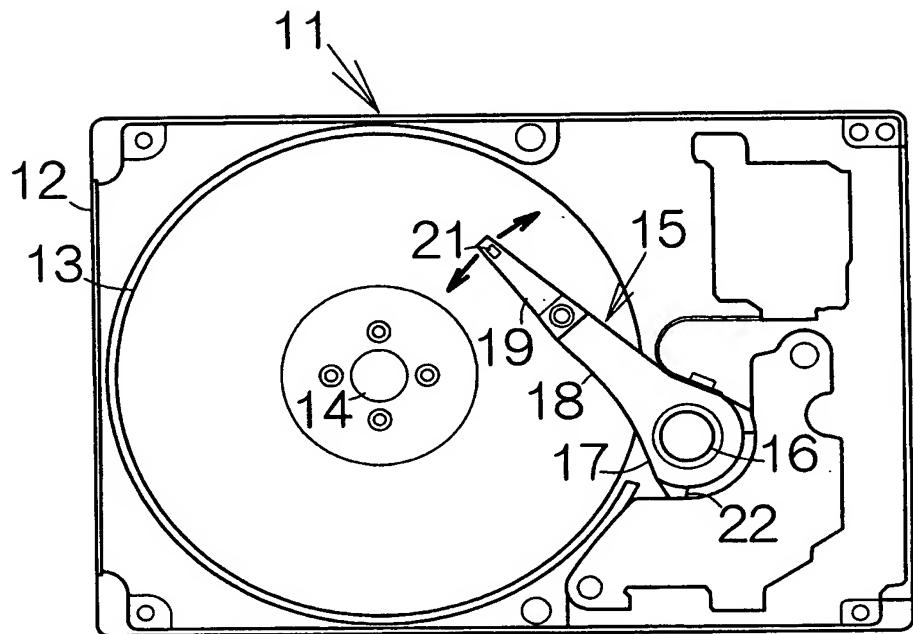
【符号の説明】

13 磁気ディスク、 25 サーボパターン、 31 (31a、 31b、 31c)
) 磁気転写装置、 32 磁気ディスク、 33 支持機構、 34 回転駆動軸、
35 着磁機構、 36 磁石(電磁石)、 52 接触面、 44 磁界強度調整機
構を構成する角度制御回路、 45 磁界強度調整機構を構成する電流制御回路、

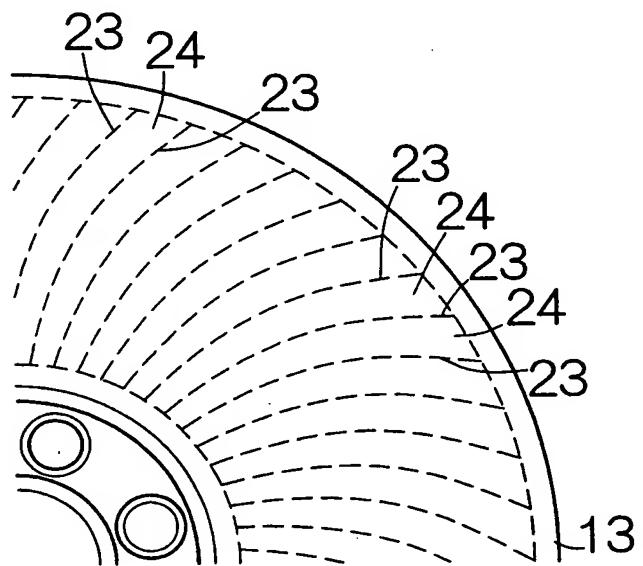
4 6 制御回路を構成する回転制御回路、4 7 位置センサ、4 8 マスタ磁性体、4 9 窪み、5 1 窪み、5 6 磁界、6 1 磁界強度調整機構を構成する垂直変位制御回路、6 2 磁石（電磁石）、6 2 a（6 2 b）磁極、6 3 磁石（電磁石）、6 4 磁極、6 4 a 湾曲面、6 5 磁極、6 5 a 湾曲面、6 6 磁力線。

【書類名】 図面

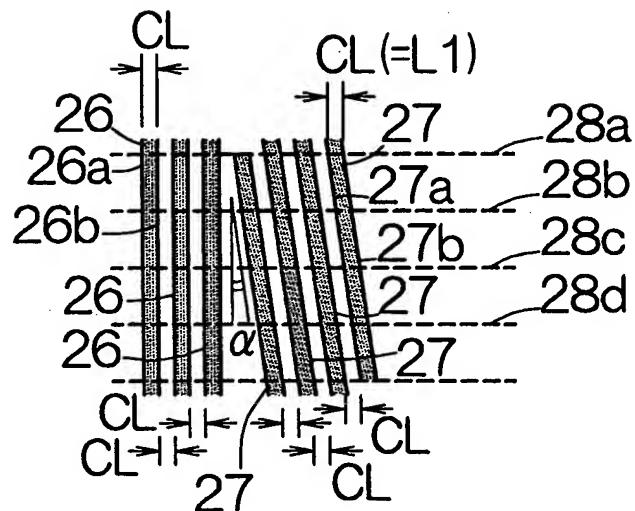
【図1】



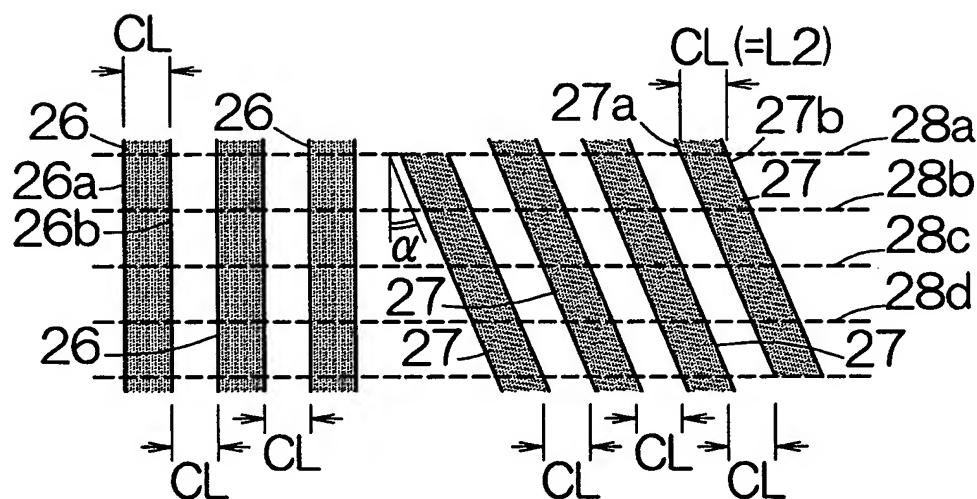
【図2】



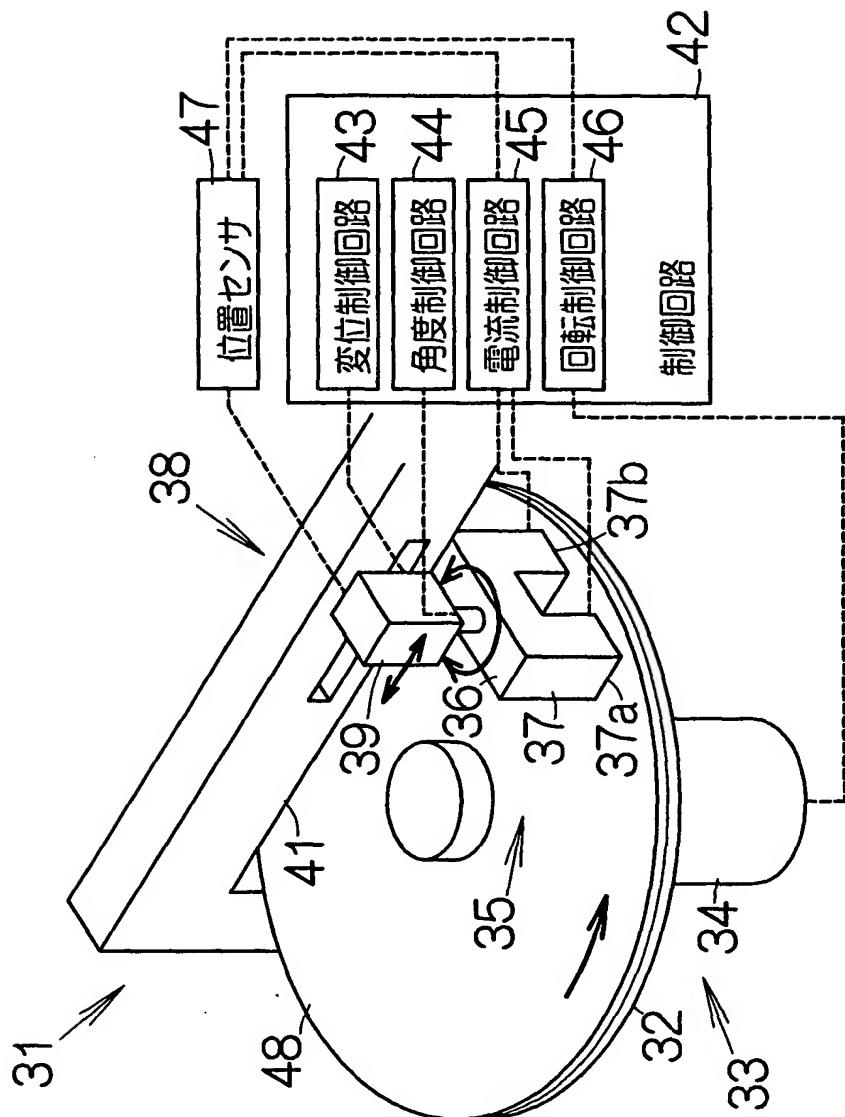
【図3】



【図4】

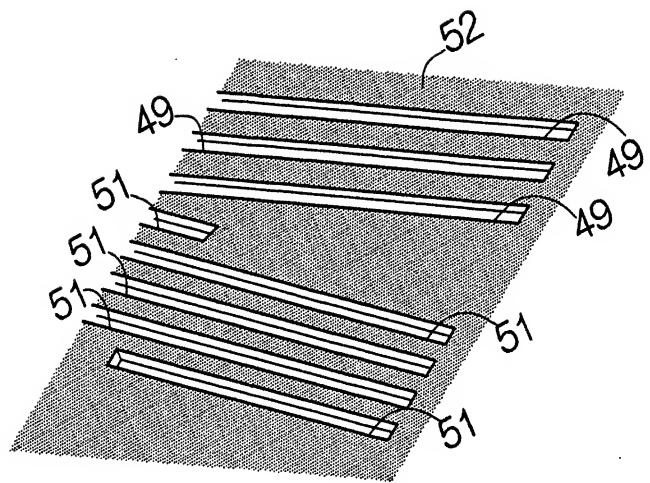


【図5】

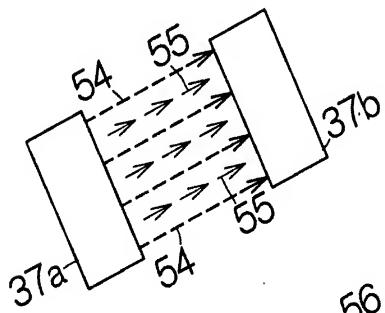


特2002-225661

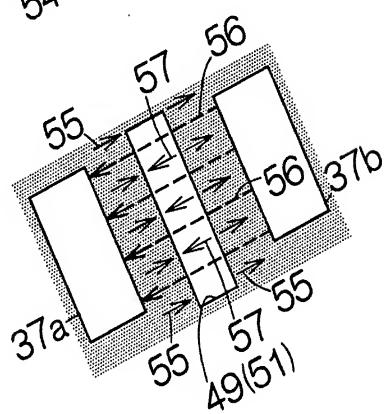
【図6】



【図7】

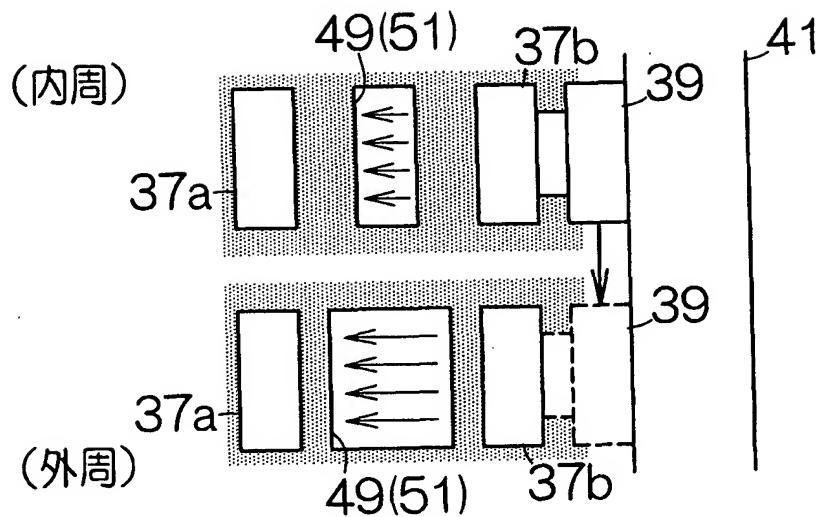


【図8】

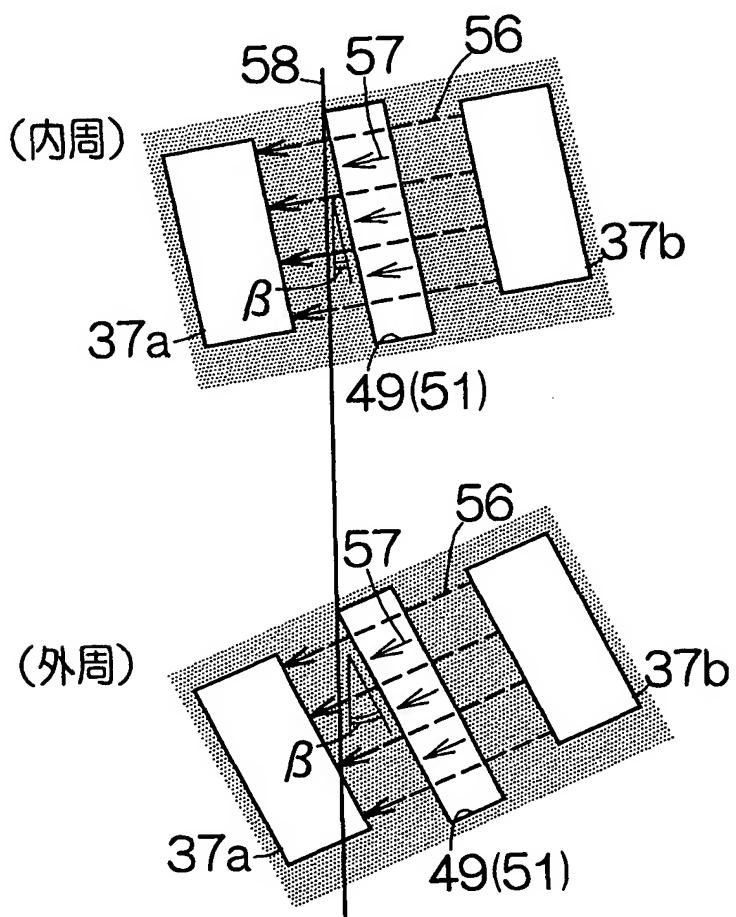


出証特2002-3102479

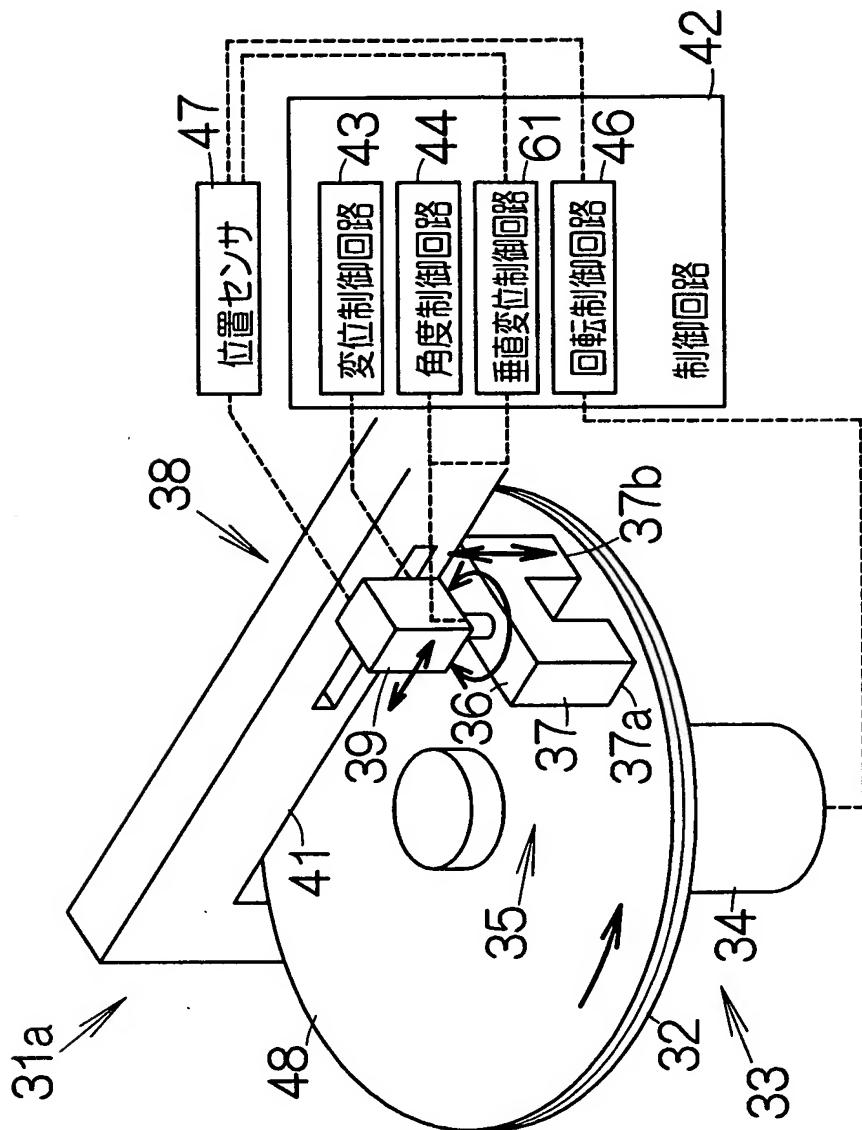
【図9】



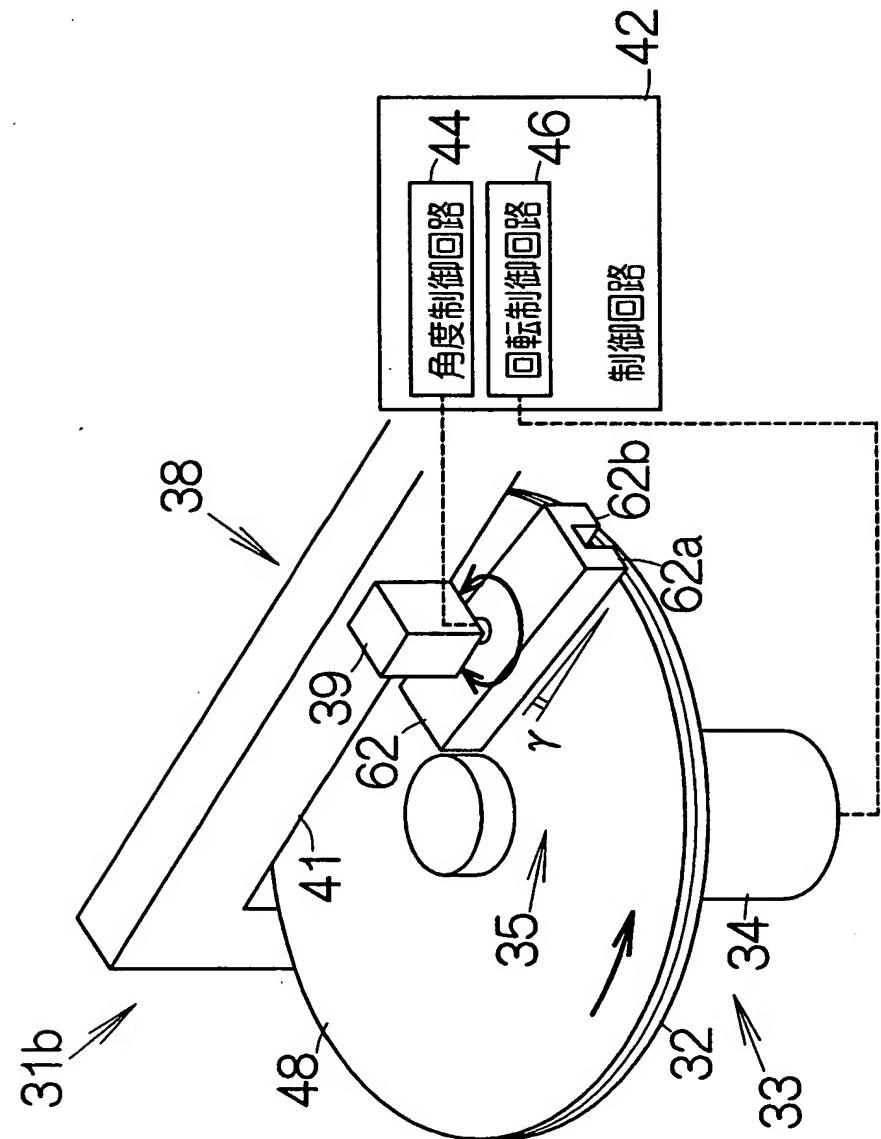
【図10】



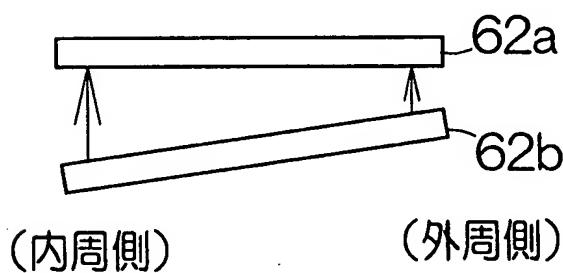
【図 1 1】



【図12】



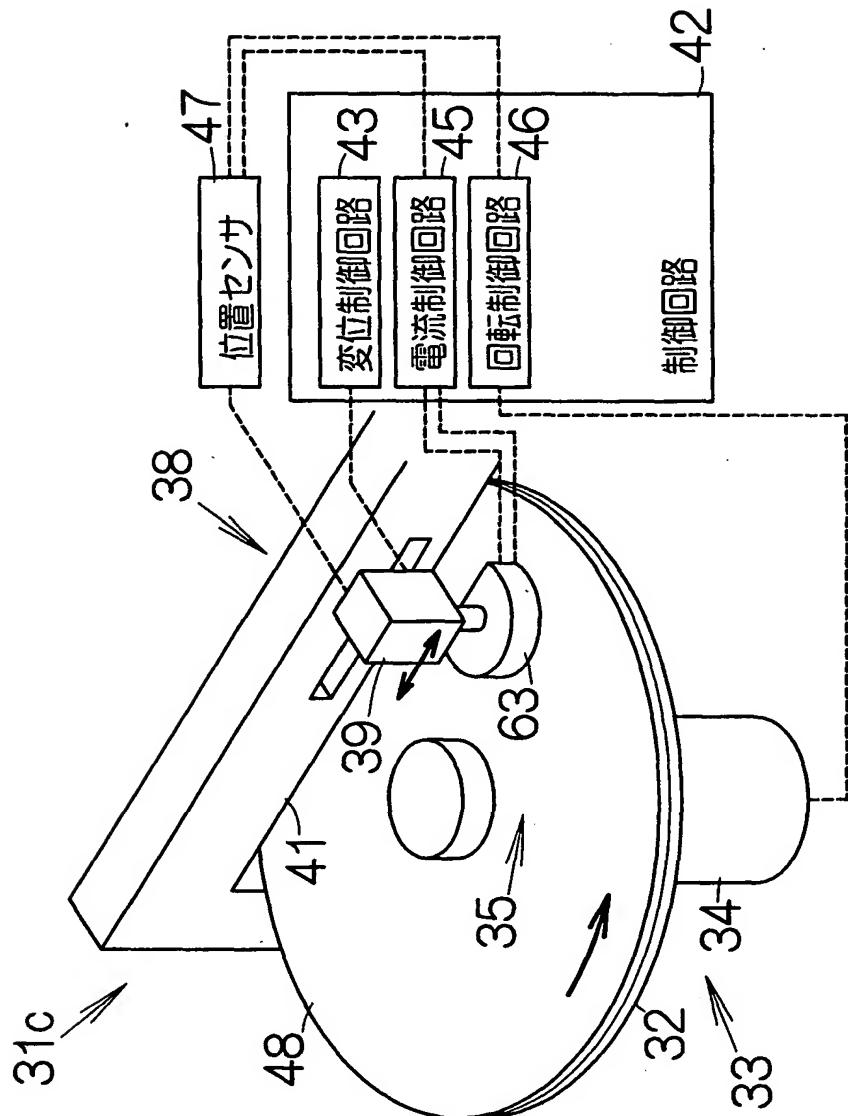
【図13】



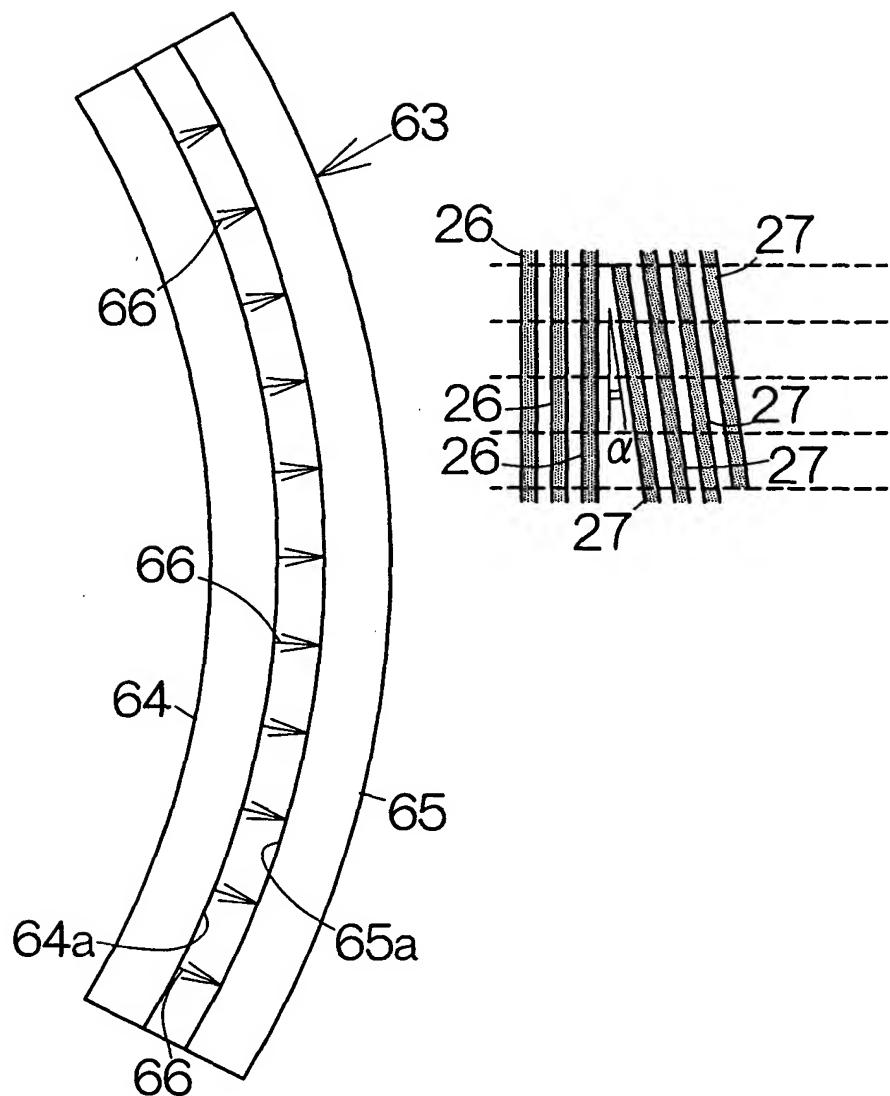
(内周側)

(外周側)

【図14】



【図15】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 単独で磁気ディスク上に明瞭なサーボパターンを確立することができる磁気転写装置を提供する。

【解決手段】 磁気転写装置31では磁気ディスク32にマスタ磁性体48は重ね合わせられる。マスタ磁性体48には、サーボパターンに対応する輪郭で規定される窪みが形成される。窪みは磁気ディスクの内周側よりも外周側で周方向に大きく広がる。窪みが周方向に広がるにつれて磁石36から作用する磁界の大きさは増大する。磁気ディスク32の表面では、半径方向位置に拘わらず均一な強度で磁化は確立されることがある。磁気ディスク32上には、磁気転写装置31単独で十分に明瞭なサーボパターンは確立されることがある。

【選択図】 図5

出願人履歴情報

識別番号 [000005223]

1. 変更年月日 1996年 3月26日

[変更理由] 住所変更

住 所 神奈川県川崎市中原区上小田中4丁目1番1号

氏 名 富士通株式会社